

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-279631

(43)Date of publication of application : 27.09.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045

G11B 7/004

G11B 7/125

(21)Application number : 2001-081151

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 21.03.2001

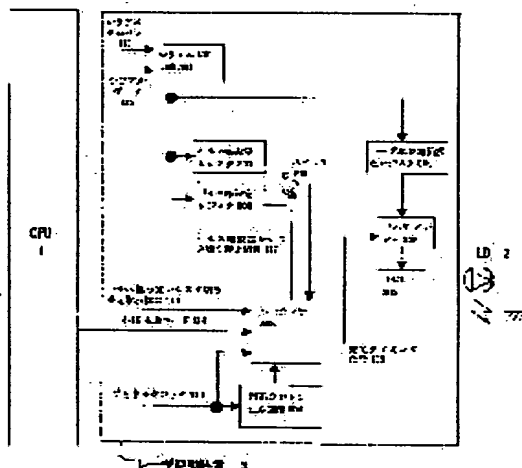
(72)Inventor : WATABE AKIYASU

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that abnormal light is emitted and a medium is damaged when updating the setting register of a pulse width or a laser driving current during a recording operation in an optical information recording and reproducing device.

SOLUTION: A plurality of pulse width setting registers 307 and 308 for setting the pulse width of multi-pulses are provided. In the case of updating the pulse width of the multi-pulses, the pulse width setting register is switched and the recording operation is performed. Also, at the timing of switching the pulse width setting register during recording, recording pulse string generation is stopped.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体上に、所定の記録変調方式に基づいた、チャンネルクロック周期 T の N 倍(N は1以上の整数)の長さのパルスからなる情報を半導体レーザ光源からのレーザ光により記録する際に、該レーザ光源に、所定の発光規則によるマルチパルス発光をさせて、該記録媒体に、少なくともバイアスレベル/ピークレベルの2値以上のレーザパワーにより、マーク/スペース情報の記録、及び再生を行なうような光情報記録再生装置において、

該マルチパルスのパルス幅を設定する複数のパルス幅設定レジスタを具備し、該マルチパルスのパルス幅を更新する場合は該パルス幅設定レジスタを切り替えて記録動作を行ない、かつ記録中に該パルス幅設定レジスタを切り替えるタイミングでは、記録パルス列生成を停止することを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項2】 請求項1において、記録パルス列生成を停止する期間はスペースデータ記録時であることを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項3】 記録媒体上に、所定の記録変調方式に基づいた、チャンネルクロック周期 T の N 倍(N は1以上の整数)の長さのパルスからなる情報を半導体レーザ光源からのレーザ光により記録する際に、該レーザ光源に、所定の発光規則によるマルチパルス発光をさせて、該記録媒体上に、少なくともバイアスレベル/ピークレベルの2値以上のレーザパワーにより、マーク/スペース情報の記録、及び再生を行なうような光情報記録再生装置において、

各発光レベルのレーザ駆動電流量を設定する複数のレーザ駆動電流設定レジスタを具備し、該レーザ駆動電流量を更新する場合は該レーザ駆動電流設定レジスタを切り替えて記録動作を行ない、かつ記録中に、マークデータを形成するための発光パワーで駆動させる電流量を設定する該レーザ駆動電流設定レジスタを切り替えるタイミングはスペースデータ出力期間中であることを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項4】 記録媒体上に、所定の記録変調方式に基づいた、チャンネルクロック周期 T の N 倍(N は1以上の整数)の長さのパルスからなる情報を半導体レーザ光源からのレーザ光により記録する際に、該レーザ光源に、所定の発光規則によるマルチパルス発光をさせて、該記録媒体上に、少なくともバイアスレベル/ピークレベルの2値以上のレーザパワーにより、マーク/スペース情報の記録、及び再生を行なうような光情報記録再生装置において、

各発光レベルのレーザ駆動電流量を設定する複数のレーザ駆動電流設定レジスタを具備し、該レーザ駆動電流量を更新する場合は該レーザ駆動電流設定レジスタを切り替えて記録動作を行ない、かつ記録中に、スペースデータを形成するための発光パワーで駆動させる電流量を設

定する該レーザ駆動電流設定レジスタの値を切り替えるタイミングはマークデータ出力期間中であることを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかにおいて、結晶化によるスペース領域とアモルファス化によるマーク領域とに可逆的に相変化する記録媒体上にバイアスレベル/イレースレベル/ピークレベルの3値のレーザパワーにより、マーク/スペース情報の記録、消去、及び再生を行なうことを特徴とした光情報記録再生装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかにおいて、該パルス幅設定レジスタ及び/或いは該レーザ駆動電流設定レジスタを切り替えるタイミングは所定長以上のデータの記録期間中であることを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項7】 請求項1～4のいずれかにおいて、該パルス幅設定レジスタ及び/或いは該レーザ駆動電流設定レジスタは該レーザを駆動するレーザ駆動装置に内含されることを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項8】 請求項1～7のいずれかにおいて、該チャンネルクロック周期の変化に応じて該パルス幅設定レジスタの設定を行うことを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項9】 請求項1～8のいずれかにおいて、一定の回転角速度によるCAV制御方式にて記録を行うことを特徴とする光情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクなどの記録媒体上に情報を光源からのレーザ光により記録する光情報記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】マルチメディアの普及に伴い音楽用CD、CD-ROM、最近ではDVD-ROMなどの再生専用メディア(記録媒体)や情報再生装置が実用化されている。また最近では、色素メディアを用いた追記型光ディスクや、光磁気(MO)メディアを用いた書き換え可能なMOディスクの他に相変化型メディアも注目されており、これらの記録媒体を用いた情報記録再生装置が実用化されている。また、書き換え可能なDVDメディアは次世代のマルチメディア記録媒体及び大量ストレージ媒体として多いに注目されている。

【0003】なお、相変化型メディアは記録材料を結晶相とアモルファス相とに可逆的に相変化させて情報を記録するものである。また、相変化型メディアは、MOメディアなどと異なり外部磁界を必要とせず半導体レーザからなる光源からのレーザ光だけで情報の記録、再生ができ、かつ、情報の記録と消去がレーザ光により一度に行われるオーバーライト記録が可能である。

【0004】相変化型メディアに情報を記録するための一般的な記録波形としては例えば8-16変調コードなどに

基づいて生成した単パルスの半導体レーザ発光波形があるが、この記録波形による単パルス記録では、蓄熱のため記録マークが涙状に歪みを生じたり、冷却速度が不足してアモルファス相の形成が不十分となり、レーザ光に対して低反射の記録マークが得られないなどの問題がある。

【0005】このため、DVD系の相変化型メディアに情報を記録する記録方式として、図10に示すように多段の記録パワーを用いたマルチパルス波形のレーザ光により相変化型メディアにマークを形成することで上記の問題を防止している。このマルチパルス波形のマーク部は、相変化型メディアの記録膜を融点以上に十分に予備加熱するための先頭加熱パルスAと、後続する複数の連続加熱パルスBと、それらの間の連続冷却パルスC、最終冷却パルスCrからなっており、先頭加熱パルスA、加熱パルスBの発光パワー（ピークパワー）を P_w 、冷却パルスC、Crの発光パワー（バイアスパワー）を P_b 、再生パワーを P_r とすれば、それぞれの発光パワーは

$$P_w > P_b \approx P_r \quad \dots (1)$$

に設定されている。また、マルチパルス波形のスペース部はイレースパルスDからなり、その発光パワー（イレースパワー） P_e は

$$P_w > P_e > P_b \quad \dots (2)$$

に設定されている。

【0006】このように記録波形をマルチパルス発光波形とすることで、相変化型メディアのマーク部は加熱パルスA、Bと冷却パルスC、Crによる加熱→冷却の急冷条件によりアモルファス相が形成され、スペース部はイレースパルスDによる加熱のみの徐冷条件により結晶相が形成されるため、アモルファス相と結晶相とで十分な反射率差が得られている。

【0007】また、DVD系の色素メディアに情報を記録する場合も、単パルス記録では蓄熱のため記録マークの生成が正確に行えないので、図11に示すようなマルチパルス波形のレーザ光によりマークを形成する記録方式が提案されている。図11において、先頭加熱パルスA、加熱パルスBの発光パワー（ピークパワー）を P_w 、冷却パルスC及びスペース部Dの発光パワー（バイアスパワー）を P_b 、再生パワーを P_r とすれば、それぞれの発光パワーは

$$P_w > P_b \approx P_r \quad \dots (3)$$

に設定されている。

【0008】ところで、初期のCD-ROMあるいはDVD-ROMではスピンドルモータの速度制御法として記憶容量を大きくとれるCLV(Constant Linear Velocity)方式が一般的であったが、情報転送速度を上げるためにスピンドルモータの回転数を高速にするにはモータの制御を簡単にする必要がありますので、回転角速度を一定にするCAV(Constant Angular Velocity)制御方式が有効である。

【0009】CDメディア、DVDメディアはCLV方式で再生

されることを前提に全領域で情報記録密度が同じとなっているため、このような構造のメディアに対しCAV方式で記録を行なうと、外周に向かうに従い記録線速が高速になる。したがって、内外周同じ光パルス発光で記録を行うと、外周側ではレーザパワー不足になる可能性がある。また、CLV記録に最適化されたメディアを用いて記録する場合は線速が速すぎても遅すぎてもうまく記録できず、オーバーライト特性の劣化やジッタの増大を招くという不具合が発生する可能性がある。

【0010】このような問題を解決するため、例えば特開平6-12674では情報記録媒体とレーザ光の相対速度が速くなる場合はマルチパルスでなく入力パルスを少し短くしたパルスを発光するようにしている。また、特開平5-274678では、外周側の領域にレーザ光が照射される場合は内周側の領域に照射される時よりパルス発光のデューティ比を大きくするようにしている。

【0011】上記従来技術のように半径位置、あるいは記録線速に応じてパルス幅の設定を行うため、たとえば特許第02982556号に示されるようにパルス幅の補正を行うレジスタを用意し、パルス波形生成回路ではこのパルス幅設定レジスタの値を参照して発光パルス波形を決定するようにする。そして、半径位置、あるいは記録線速に応じてレジスタの値を変更していけばよい。

【0012】また、特開平7-272275では、線速に応じて発光レベルを更新する手法として、PLLクロックとレーザ駆動電流設定レジスタを2種類用意し、ゾーンが切り替わる毎に交互にPLLクロックとレーザ駆動電流レジスタを選択することで、異なるゾーンに連続的に記録を行なうことを可能にしている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】CAV制御方式による記録動作中にはパルス幅あるいは発光レベルレジスタの更新を行う必要があるが、一般的にレジスタは内容が更新される瞬間に出力値が不定状態となることがあり、この瞬間のレジスタ値を参照してパルス発光を行うとグリッチ等の異常発光となり、メディアを破損させる恐れがある。また、パルス波形生成回路がパルス波形を生成する際にレジスタ値を参照しながらシーケンス動作を行う場合、レジスタ値が異常値だとシーケンス動作が破綻をきたし、以降の発生パルスが全て異常パルスとなってしまう恐れがある。

【0014】このような問題を解決する方法として、特開平7-272275のように複数のレジスタを交互に切り替える手法が有効であるが、特開平7-272275では、ゾーン毎にレーザ駆動電流レジスタを切り替えており、ゾーンの境界はデータ記録領域ではないのでレジスタを切り替える瞬間の発光波形の挙動については特に考慮されていない。マルチパルス発光を行っている期間中にパルス幅設定レジスタあるいはピークレベルの駆動電流設定レジスタの切り替えを行うと、切り替わりの瞬間はグリッチ等

の異常発光をする恐れがある。

【0015】本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、記録動作中にパルス幅もしくはレーザ駆動電流の設定レジスタを更新した場合でも異常発光を防止し、メディアの破損を防ぐとともにパルス幅設定シーケンスが異常動作とならないようにすることを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明はこの問題を解決するため、請求項1では、マルチパルスのパルス幅を設定する複数のパルス幅設定レジスタを具備し、該マルチパルスのパルス幅を更新する場合はパルス幅設定レジスタを切り替えて記録動作を行ない、かつ記録中にパルス幅設定レジスタを切り替えるタイミングでは、記録パルス列生成を停止するようにしたものである。

【0017】請求項2では、記録パルス列生成を停止する期間はスペースデータ記録時であるようにしたものである。

【0018】請求項3では、各発光レベルのレーザ駆動電流量を設定する複数のレーザ駆動電流設定レジスタを具備し、レーザ駆動電流量を更新する場合はレーザ駆動電流設定レジスタを切り替えて記録動作を行ない、かつ記録中に、マークデータを形成するための発光パワーで駆動させる電流量を設定するレーザ駆動電流設定レジスタを切り替えるタイミングはスペースデータ出力期間中であるようにしたものである。

【0019】請求項4では、各発光レベルのレーザ駆動電流量を設定する複数のレーザ駆動電流設定レジスタを具備し、レーザ駆動電流量を更新する場合はレーザ駆動電流設定レジスタを切り替えて記録動作を行ない、かつ記録中に、スペースデータを形成するための発光パワーで駆動させる電流量を設定するレーザ駆動電流設定レジスタの値を切り替えるタイミングはマークデータ出力期間中であるようにしたものである。

【0020】請求項5では、相変化記録媒体上にバイアスレベル/イレースレベル/ピークレベルの3値のレーザパワーにより、マーク/スペース情報の記録、消去、及び再生を行なうようにしたものである。

【0021】請求項6では、パルス幅設定レジスタ及び/或いはレーザ駆動電流設定レジスタを切り替えるタイミングは所定長以上のデータの記録期間中であるようにしたものである。

【0022】請求項7では、パルス幅設定レジスタ及び/或いはレーザ駆動電流設定レジスタはレーザを駆動するレーザ駆動装置に内含されるようにしたものである。

【0023】請求項8では、チャンネルクロック周期の変化に応じて該パルス幅設定レジスタの設定を行うようにしたものである。

【0024】請求項9では、一定の回転角速度によるCAV制御方式にて記録を行うようにしたものである。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図示の実施例により詳細に説明する。

(実施例1)本実施例では、DVDフォーマットのコードデータを、相変化メディア(例えば、相変化ディスク)に記録(オーバーライト)する光情報記録再生装置の情報記録方式の例であり、データ変調方式として8-16変調コードを用いてマークエッジ(PWM:Pulse Width Modulation)記録を行っている。本発明ではこのようなメディアと記録データを用いて、半導体レーザをマルチパルス発光させて記録マークを形成することにより情報の記録を行う。

【0026】本光情報記録再生装置の機能の一部を説明した図を図1に示す。また、本実施例を説明するためのタイミングチャートを図3に示す。レーザ駆動装置3には、マルチパルスを生成する機能と、LD2に駆動電流を供給するDAC302、及びこれらの設定値を記憶するレジスタが内含されている。

【0027】一般的なレーザ駆動装置はレーザに近接して配置されるので、光ピックアップ上に設置され、光パルス波形を生成する装置とはフレキシブル基板を介して結線される。このような構成の場合、生成されたパルス波形はフレキシブル基板上の長い配線を経るのでチャンネルクロックが高速になるとパルス波形を正確に伝送することが難しくなる。そこで、このレーザ駆動装置3では、内部にマルチパルスを生成・電流駆動させる機能を集積し、フレキシブル基板上はチャンネルクロックと8-16変調コードを伝送させることで高速クロックでの記録が可能となる。

【0028】レーザの発光パワーは、再生時は再生パワーPr、記録時はマルチパルスでマークを形成するためのピークパワーPw/バイアスパワーPb、スペースを形成するためのイレースパワーPeの3種類の記録パワーが必要となる。これら各レベルの設定値に応じてDAC302からLD2に駆動電流が供給される。各発光レベルに対するレーザ駆動電流の設定は、CPU1からシリアル通信によりレーザ駆動電流設定レジスタ309に設定される。レーザ駆動電流設定レジスタ309には、各発光レベルに対応したレーザ駆動電流設定値が夫々記憶されている。

【0029】また、CPU1は、チャンネルクロック周期T1に基づいた記録情報を図5(b)に示すような8-16変調コード114に変換し、チャンネルクロック信号113とともにレーザ駆動装置3に出力する。レーザ駆動装置3内では、シーケンサ303がマルチパルス波形を生成し、その波形に応じてボトムレベル/イレースレベル/ピークレベルでの発光タイミングを決定し、マルチプレクサ305に発光タイミング信号115を出力する。

【0030】チャンネルクロック信号113はPLLクロック生成回路304にて逡倍され、シーケンサ303に出力される。シーケンサ303では、この逡倍されたチャンネルクロックを同期クロックとしてマルチパルス幅の設定を行う。例

えば、チャンネルクロック周波数が26MHzで、PLLによる通倍数を40倍とすると、シーケンサ303は $26 \times 40 = 1.04\text{GHz}$ で動作することになる。マルチプレクサ305では、発光タイミング信号115により指示されたタイミングで、各レベルに応じたレーザ駆動電流設定値をレーザ駆動電流設定レジスタ309から読み出し、DAC302に出力する。DAC302は、各発光レベルに応じた設定電流値でLD2を駆動する。

【0031】レーザ駆動装置3よりLD2に駆動電流が供給されると、LD2からレーザが射出されて図示しない光ディスクを照射し、情報の記録・再生を行なう。シーケンサ303は、入力された8-16変調コード114に基づき、図6に示すようなシーケンスでマルチパルス波形を生成する。8-16変調コード114が立ち上がる(スペースデータ→マークデータ)と(ステップS1)、まずマークデータ長を検出する(ステップS2)。検出されたマークデータ長より、パルス数、先頭パルス幅、後続マルチパルス幅、最終クーリングパルス幅を決定する(ステップS3)。この際、各パルス幅はパルス幅設定レジスタ307、308の値を参照して、PLL通倍クロックの分解能で設定される。パルス幅設定レジスタ307、308は、CPU1よりシリアルクロック111、シリアルデータ112によるシリアル通信により値が設定される。

【0032】シーケンサ303は、パルス幅設定レジスタ307、308の値に基づき、光パルス波形を生成する。例えば、データ長Nに対してパルス数をN-1とした場合、先頭パルスを出力した後(ステップS4)、後続マルチパルス列をN-2回出力し(ステップS5)、最後に最終クーリングパルスを出力して一回のマルチパルス生成シーケンスが終了する(ステップS6)。

【0033】スピンドルモータを一定回転数で回転させるCAV方式で記録を行う場合、外周側に行くほどチャンネルクロックが高速となり、熱容量不足となる。そこで、図7(最内周・線速最小時<1T=38ns>)、図8(最外周・線速最大時<1T=15ns>)に示すように、メディアの半径位置に応じて先頭パルス幅A、後続マルチパルス幅Bを補正することにする。すなわち、各パルス幅設定を、チャンネルクロック周期Tを基準に最内週→最外周で次のように変化させる。

先頭パルス幅(A) : $0.75T \rightarrow 0.85T$

後続マルチパルス幅(B) : $0.375T \rightarrow 0.55T$

また、線速増加に応じてアシンメトリが大きくなるため最終クーリングパルス幅を最内周→最外周で次のように変化させる。

最終クーリングパルス幅(Cr) : $0.7T \rightarrow 0.375T$

【0034】図7、図8では最内周記録時と最外周記録時のパルス幅設定値を示しているが、途中の半径位置については、図9に示すように最内周・最外周の値から線形予測を行い、値を決定する。CAV記録方式では、最外周でのチャンネルクロックは最内周の約2.5倍となる。従

って、最内周時のチャンネルクロック周波数を26MHzとした場合、最外周時のチャンネルクロック周波数は $26 \times 2.5 = 65\text{MHz}$ となる。

【0035】このように、CAV記録を行う場合は、連続的に記録を行いながらマルチパルス幅を補正していく必要があるが、上述したようにパルス幅設定レジスタを記録中に更新するとレジスタ出力値が一瞬不定値となり光波形にグリッチが発生したりシーケンス動作が破綻してしまう可能性がある。

【0036】ここで、シーケンスが破綻してしまう場合としては、例えばシーケンサ303がパルス幅設定レジスタに格納してある先頭パルス立ち上がりタイミングと先頭パルス立下りタイミングを元に先頭パルス幅を決定するような動作を行うとした場合、先頭パルス幅立ち上がりタイミングより先頭パルス幅立ち下りタイミングの方が早いタイミングとなってしまうような状況が考えられる。シーケンサ303はパルス幅設定レジスタの値を順次参照してパルス波形を生成するので、レジスタ値が期待通りの大きさの順になっていないとシーケンス動作が無限ループに入ってしまうなどの異常動作になる可能性がある。

【0037】このような現象を回避するため、パルス幅設定レジスタを2系統用意し(307、308)、パルス幅を更新する度に参照するレジスタを交互に切り替えるようにする。そして、各レジスタは参照されていない期間中にシリアル通信によりレジスタ値を更新しておく。こうすることで、シーケンスの破綻を防ぐことはできるが、レジスタを切り替える瞬間にグリッチが発生する恐れがある。

【0038】そこで、本願では、図3に示すように、ロングスペースデータ出力期間中にパルス幅設定レジスタ307、308の切り替えを行うようにする。ロングスペースデータのデータ長は、例えば8-16変調の最長パターン(シンクパターンを除く)である11Tスペースデータとする。CPU1からパルス幅設定レジスタ切り替え指示信号116が出力されると、シーケンサ303はスペースデータ出力期間中にパルス幅設定レジスタ切り替え信号117をスイッチ306に出力し、スイッチ306が切り替わることでシーケンサ303が参照するパルス幅設定レジスタが切り替わる。

【0039】スペースデータ出力中は、マルチパルス発光を行わず一定のスペースレベル(イレースレベル)で発光しているので、レジスタが切り替わっても発光波形に影響を及ぼすことがない。また、ロングスペースデータ出力中に切り替えることで、切り替え動作を確実に行うことができる。

【0040】なお、本実施例では、パルス幅設定レジスタ307、308の切り替えをロングスペース出力期間に行なうようにしたが、例えば強制的に記録動作を一時的に中断させて再生モードとして、レジスタ切り替えタイミン

グで記録パルス列生成が停止させるような構成でもよい。また、色素メディアに記録を行う場合の発光波形を図3(f)に示す。この場合、記録レベルが2値(バイアスレベル、ピークレベル)となる。

【0041】(実施例2)本実施例の機能説明を図2を用いて行う。図2において、図1と同一番号の装置・信号は図1と同等の動作を行うものとする。CAV記録を行う場合、実施例1のように記録線速に応じてマルチパルス幅を更新していく手法の他に、記録線速に応じて発光パワーを更新していくことで最適な発光パワーで記録を行う手法も考えられる。一般的に、記録パルスの記録を行うのに必要な発光パワーはマルチパルスのデューティ比が同じなら線速の平方根に比例すると言われている。例えば、記録線速が2倍なら発光パワーは $\sqrt{2}$ 倍すればよいことになる。

【0042】そこで、本実施例では、図2に示すようにレーザ駆動電流設定レジスタを2系統用意し(209~212)、レジスタ値を更新する度に交互に各レジスタを参照し、参照されていない期間中にシリアル通信によりレジスタ値を更新するようにする。

【0043】マークデータを形成している場合は、マルチパルス発光を行っているためバイアスレベル/ピークレベルで交互に発光し、スペースデータを形成している場合は、イレースレベル一定で発光している。そこで、バイアスレベル/ピークレベルに対応したレーザ駆動電流設定レジスタ209, 211を切り替える際にはロングスペースデータ出力時とし、イレースレベルに対応したレーザ駆動電流設定レジスタ210, 212を切り替える際にはロングマークデータ出力時とする。このような動作をさせることで、記録動作中にレーザ駆動電流設定レジスタを切り替えても発光波形にグリッチが発生する恐れがなくなる。

【0044】図4、5に示すように、CPU1からレーザ駆動電流設定レジスタ切り替え指示信号216が出力されると、シーケンサ303はロングスペースデータ出力期間中にピーク/バイアスレベルレーザ駆動電流設定レジスタ切り替え信号217を、ロングマークデータ出力期間中にスペースレベルレーザ駆動電流設定レジスタ切り替え信号218をそれぞれマルチプレクサ205に出力し、マルチプレクサ205ではこれら切り替え信号217、218に従い参照するレーザ駆動電流設定レジスタ209~212を切り替える。

【0045】

【発明の効果】請求項1の発明では、マルチパルスのパルス幅を設定する複数のパルス幅設定レジスタを具備し、該マルチパルスのパルス幅を更新する場合はパルス幅設定レジスタを切り替えて記録動作を行なうような光情報記録再生装置において、記録中にパルス幅設定レジスタを切り替えるタイミングでは、記録パルス列生成を停止するようにしたので、記録動作中のパルス幅更新に

伴う異常パルス発生を防ぐことができる。

【0046】請求項2の発明では、記録パルス列生成を停止する期間はスペースデータ記録時であるようにしたので、記録動作中のパルス幅更新に伴う異常パルス発生を防ぐことができる。

【0047】請求項3の発明では、各発光レベルのレーザ駆動電流量を設定する複数のレーザ駆動電流設定レジスタを具備し、レーザ駆動電流量を更新する場合はレーザ駆動電流設定レジスタを切り替えて記録動作を行ない、かつ記録中に、マークデータを形成するための発光パワーで駆動させる電流量を設定するレーザ駆動電流設定レジスタを切り替えるタイミングはスペースデータ出力期間中であるようにしたので、記録動作中のレーザ駆動電流設定更新に伴う異常パルス発生を防ぐことができる。

【0048】請求項4の発明では、各発光レベルのレーザ駆動電流量を設定する複数のレーザ駆動電流設定レジスタを具備し、レーザ駆動電流量を更新する場合はレーザ駆動電流設定レジスタを切り替えて記録動作を行ない、かつ記録中に、スペースデータを形成するための発光パワーで駆動させる電流量を設定するレーザ駆動電流設定レジスタの値を切り替えるタイミングはマークデータ出力期間中であるようにしたので、記録動作中のレーザ駆動電流設定更新に伴う異常パルス発生を防ぐことができる。

【0049】請求項5の発明では、相変化記録媒体上にバイアスレベル/イレースレベル/ピークレベルの3値のレーザパワーにより、マーク/スペース情報の記録、消去、及び再生を行なうようにしたので、相変化媒体への記録動作中のパルス幅設定レジスタ値更新に伴う異常パルス発生を防ぐことができる。

【0050】請求項6の発明では、パルス幅設定レジスタ及び/或いはレーザ駆動電流設定レジスタを切り替えるタイミングは所定長以上のデータの記録期間中であるようにしたので、レジスタ切り替えの動作を確実に行うことができる。

【0051】請求項7の発明では、パルス幅設定レジスタ及び/或いはレーザ駆動電流設定レジスタはレーザを駆動するレーザ駆動装置に内含されるようにしたので、高速データ転送を行うことができる。

【0052】請求項8の発明では、チャネルクロック周波数の変化に応じて該パルス幅設定レジスタの設定を行うようにしたので、記録線速が変化しても常に最適な光パルス波形で記録を行うことができる。

【0053】請求項9の発明では、一定の回転角速度によるCAV制御方式にて記録を行うようにしたので、高速なデータ転送速度で記録を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例を示した光情報記録再生装置の制御ブロック図

【図2】 本発明の第2実施例を示した光情報記録再生装置の制御ブロック図

【図3】 図1の動作を示したタイミングチャート

【図4】 図2の動作を示したタイミングチャート

【図5】 図2の別の動作を示したタイミングチャート

【図6】 マルチパルス波形の生成シーケンスを示したフローチャート

【図7】 最内周記録時に設定されるパルス幅を示した波形図

【図8】 最外周記録時に設定されるパルス幅を示した波形図

【図9】 途中の半径位置に対し設定されるパルス幅を示した図

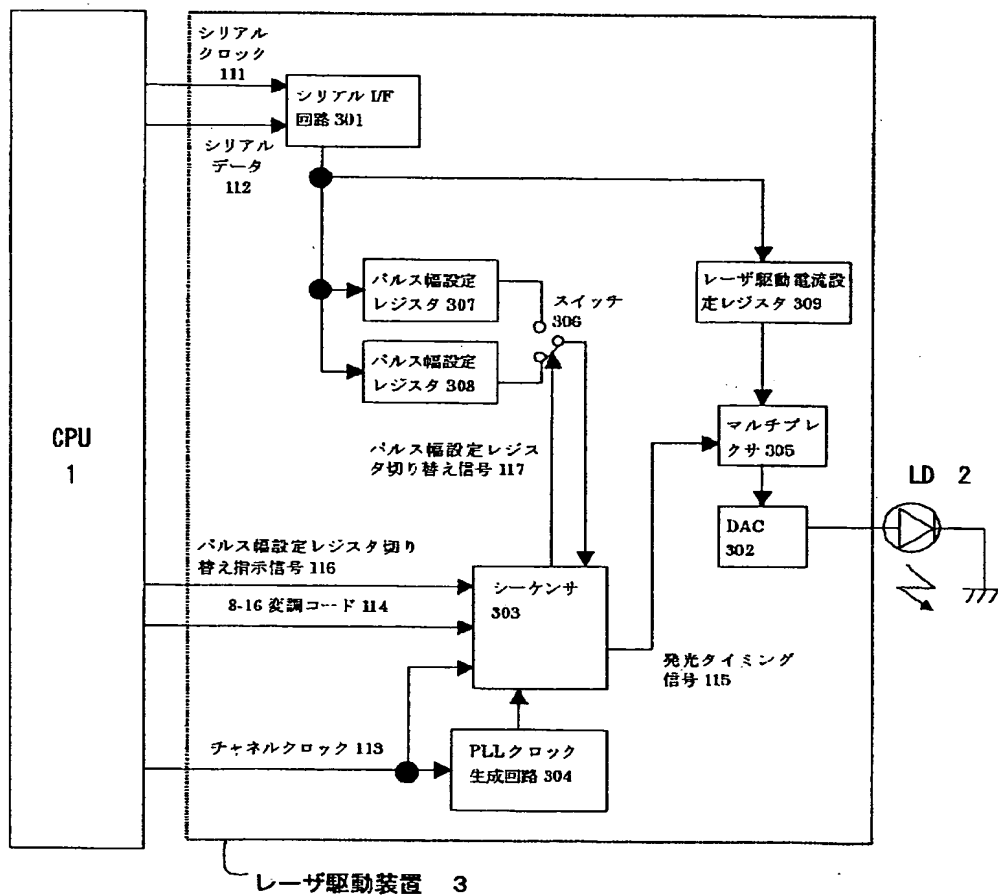
【図10】 多段の記録パワーを用いたマルチパルス波形のレーザ光により相変化型メディアにマークの形成を示すタイミングチャート

【図11】 マルチパルス波形のレーザ光によりマークを形成する記録方式を示すタイミングチャート

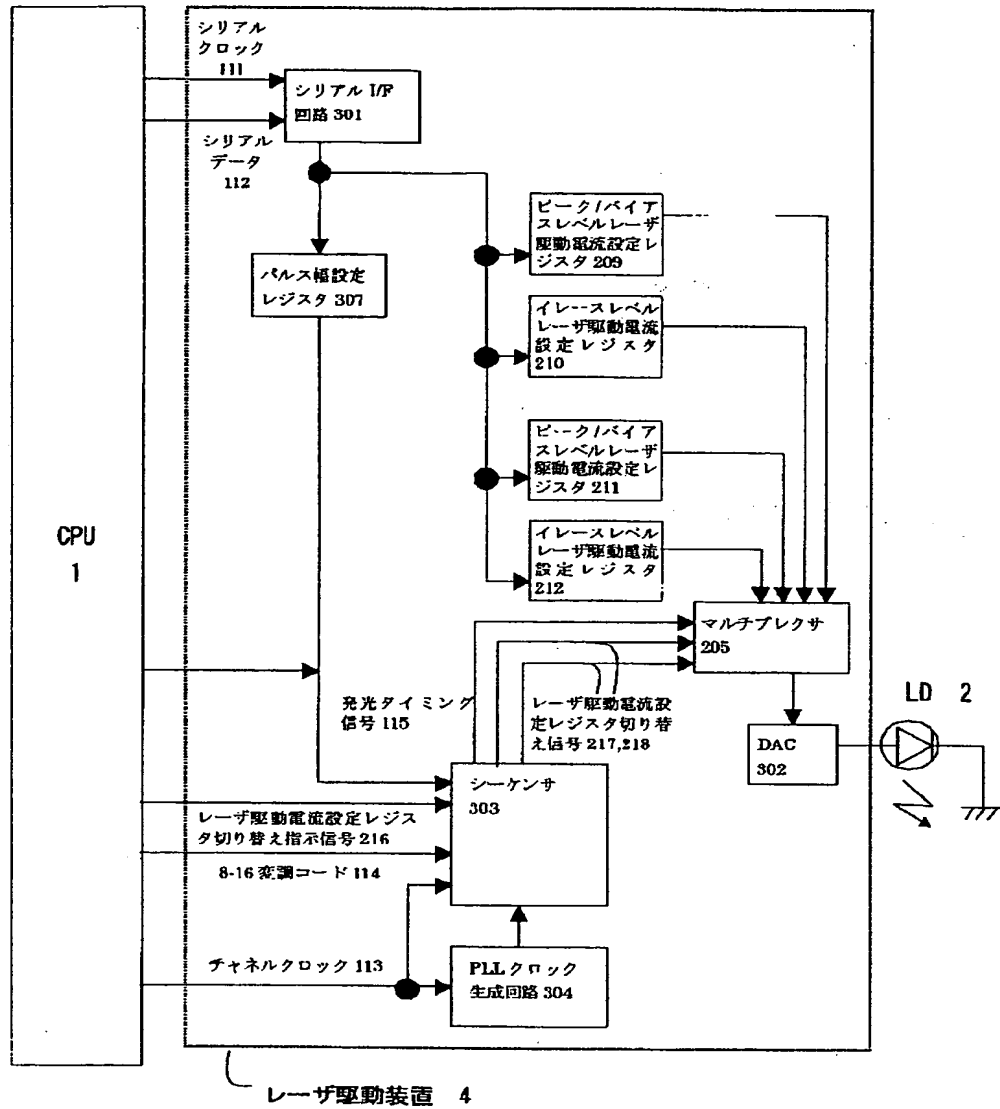
【符号の説明】

- 1 CPU
- 2 LD
- 3 レーザ駆動装置
- 4 レーザ駆動装置
- 111 シリアルクロック
- 112 シリアルデータ
- 113 チャンネルクロック
- 114 8-16変調コード
- 115 発光タイミング信号
- 116 パルス幅設定レジスタ切り替え指示信号
- 117 パルス幅設定レジスタ切り替え信号
- 216 レーザ駆動電流幅設定レジスタ切り替え指示信号
- 217, 218 レーザ駆動電流設定レジスタ切り替え信号

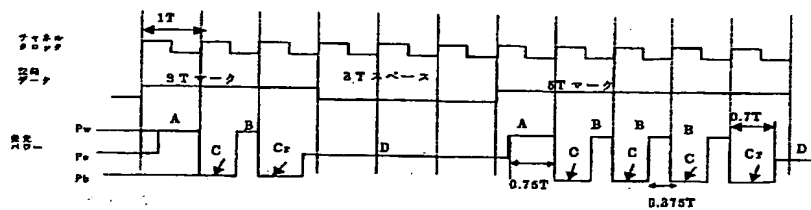
【図1】



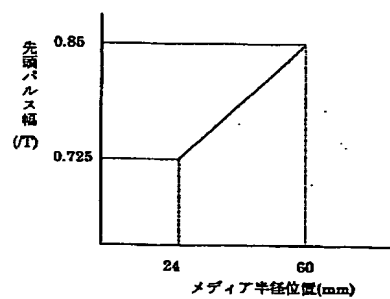
【図2】



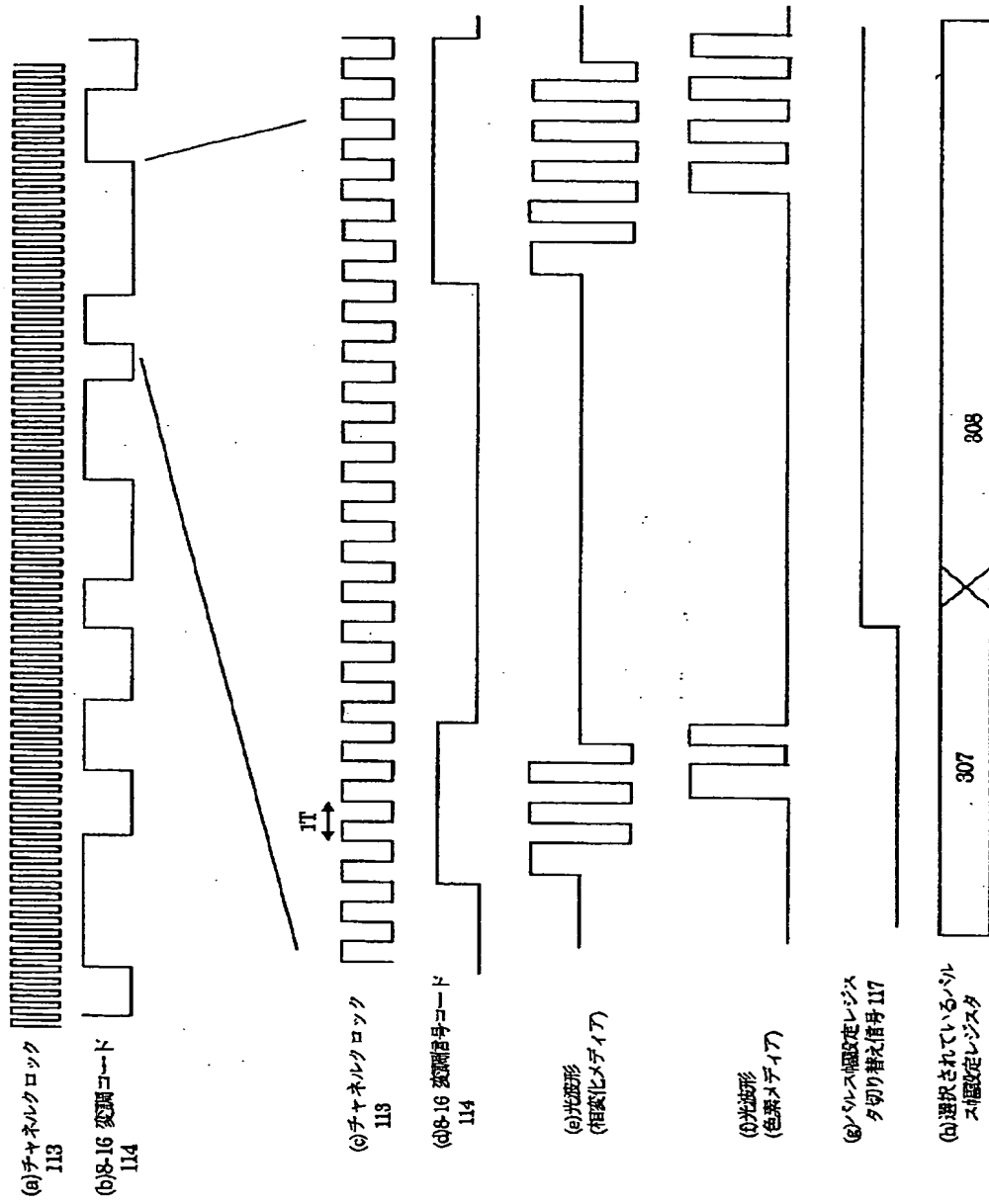
【図7】



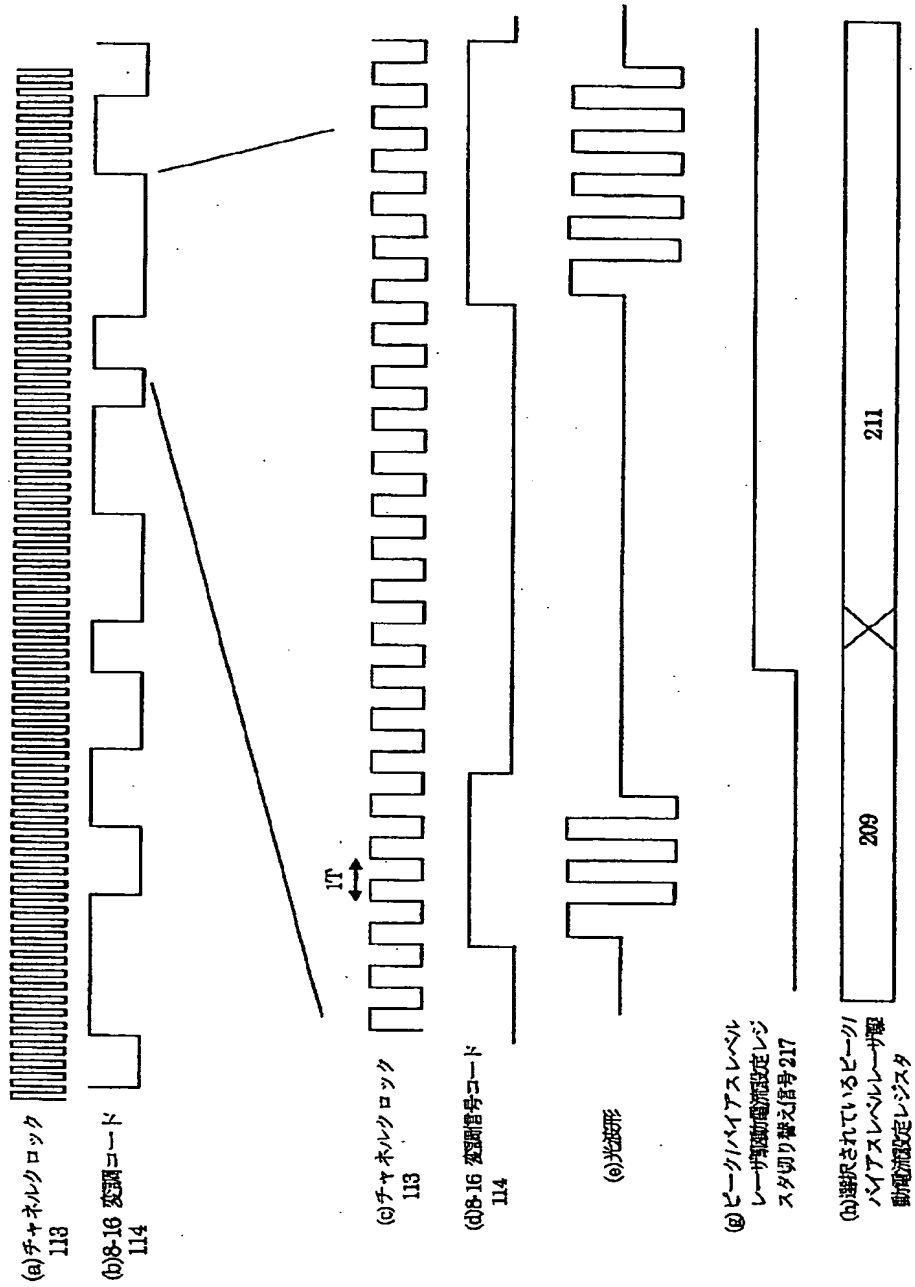
【図9】



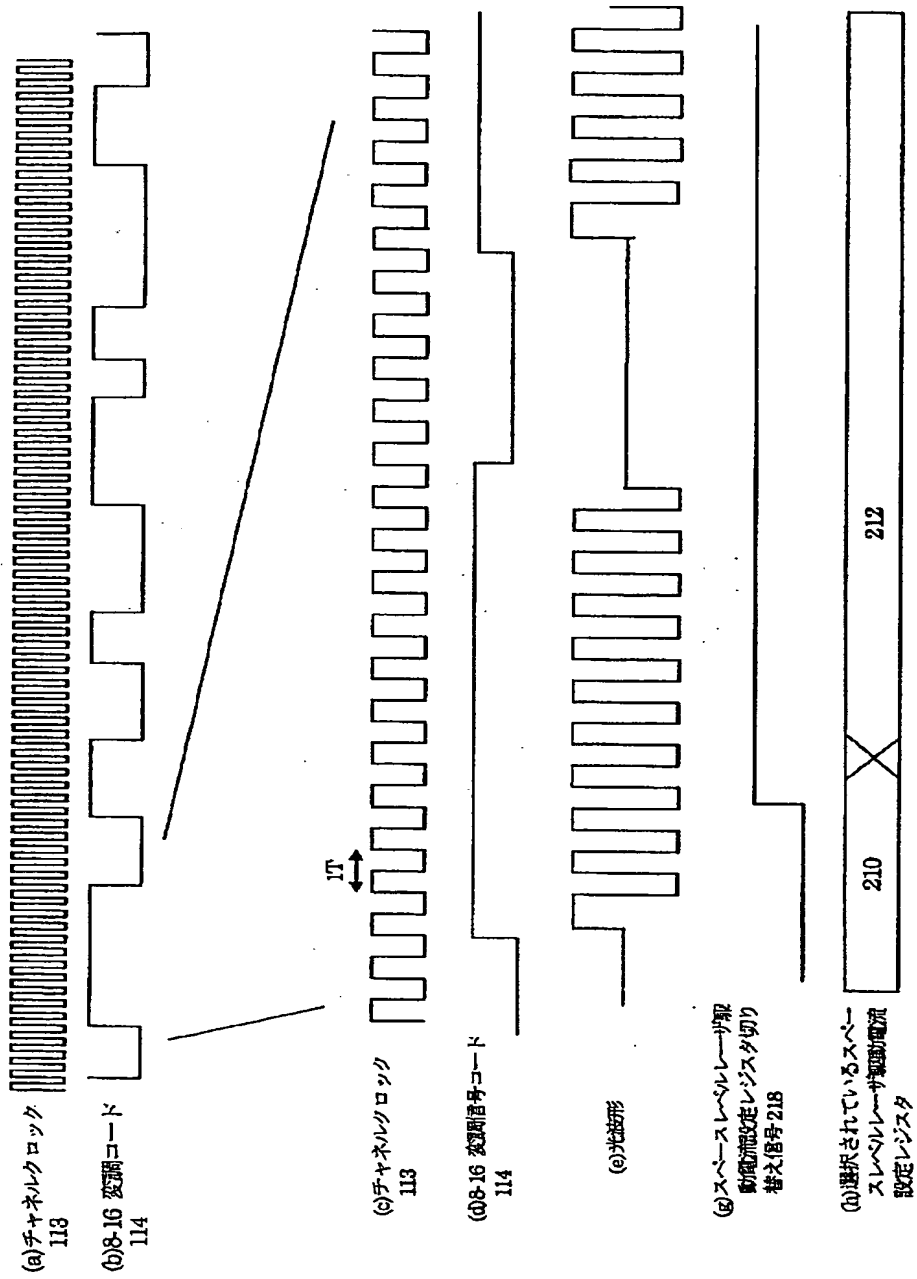
【図3】



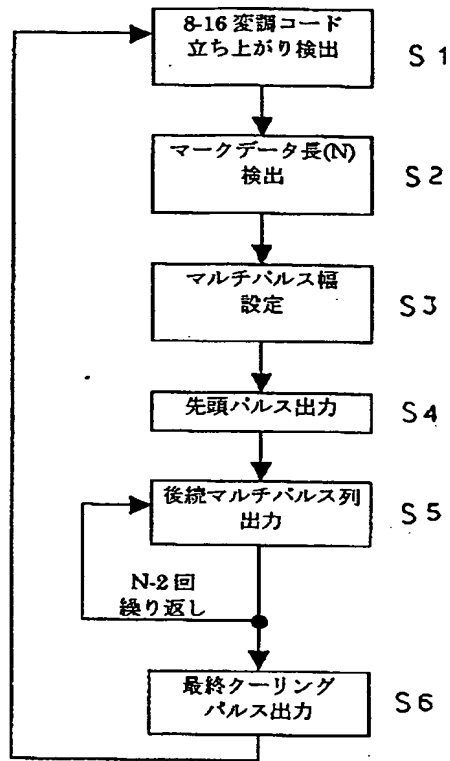
【図4】



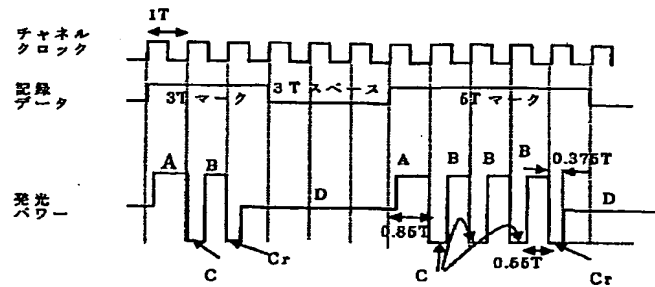
【図5】



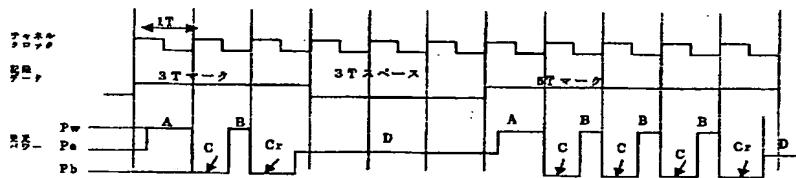
【図6】



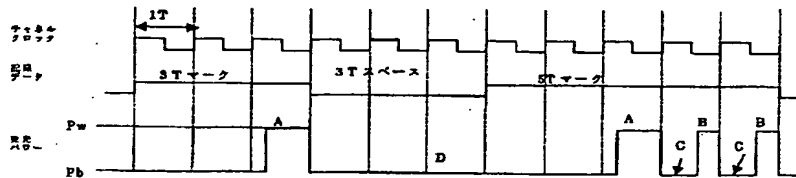
【図8】



【図10】



【図11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.